

PLC-TF 1: TB 9: TG 26: Document A34

DE 101 47 916 A1

Priority Date: 28.09.2001

Method and transmission facility for detecting the transmit mode of transmission facilities connected to power supply lines

Independent Claim: (Translated from the German in DE 101 47 916 A1)

See below.

BEST AVAILABLE COPY

Abstract

Method and transmission facility for detecting the transmit mode of transmission facilities connected to power supply lines.

5

In accordance with the invention, the information is communicated to the power supply line (EL) from the transmission facilities (UE) of the transmission system (US) during the transmit mode with the aid of a plurality of carrier signals (ts) with briefly
10 increased level (ph), with the plurality of carrier signals (ts) being transmitted briefly with different carrier signal ranges (f1..f5) and the sequence of the carrier frequency ranges (f1..f5) being predetermined. By means of the increase in the level and the provided frequency hopping, the other transmission facilities (UE)
15 can clearly detect a transmitting transmission facility (UE) and decide with certainty whether the power supply line (EL) is free or not.

Figure 1



⑪ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 101 47 916 C 1**

⑤① Int. Cl. 7:
H 04 B 3/54
H 04 B 3/02

⑳ Aktenzeichen: 101 47 916.6-35
㉑ Anmeldetag: 28. 9. 2001
㉒ Offenlegungstag: -
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 28. 5. 2003

DE 101 47 916 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑬ **Patentinhaber:**

Siemens AG, 80333 München, DE

⑭ **Erfinder:**

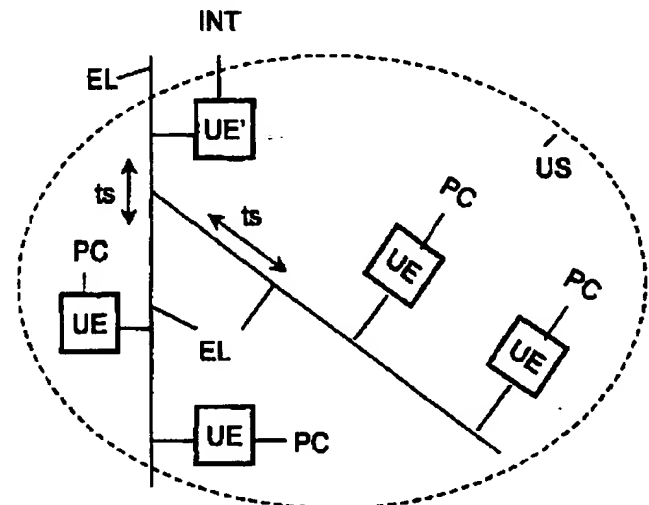
Groeting, Wolfgang, 46149 Oberhausen, DE; Kern,
Ralf, 46399 Bocholt, DE; Troks, Werner, 49549
Ladbergen, DE

⑮ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:**

DE 100 53 948 A1
DE 44 03 239 A1
EP 10 89 453 A1

⑯ **Verfahren und Übertragungseinrichtung zum Erkennen des Sendezustandes von an
Energieversorgungsleitungen angeschlossenen Übertragungseinrichtungen**

⑰ Erfindungsgemäß werden von den Übertragungseinrichtungen (UE) des Übertragungssystems (US) während des Sendezustands die Informationen mit Hilfe von mehreren Trägersignalen (ts) mit kurzzeitig überhöhtem Pegel (ph) an die Energieversorgungsleitung (EL) übermittelt, wobei die mehreren Trägersignale (ts) kurzzeitig mit unterschiedlichen Trägerfrequenzbereichen (f1...f5) gesendet werden und die Reihenfolge der Trägerfrequenzbereiche (f1...f5) vorgegeben ist. Durch die Pegelerhöhung und das vorgegebene Frequency Hopping können die anderen Übertragungseinrichtungen (UE) eine sendende Übertragungseinrichtung (UE) eindeutig erkennen und sicher entscheiden, ob die Energieversorgungsleitung (EL) frei ist.



DE 101 47 916 C 1

Beschreibung

[0001] In Übertragungssystemen mit Energieversorgungsleitungen als Übertragungsmedium – in der Fachwelt auch als Powerline Communication Systems bekannt – werden die Übertragungseinrichtungen ähnlich wie bei einem Bussystem an die Energieversorgungsleitungen angeschlossen. Hierbei tritt wie bei Bussystemen das Problem auf, dass die an die Energieversorgungsleitungen angeschlossen Übertragungseinrichtungen gleichzeitig auf das Übertragungsmedium senden. Um diese Kollisionen zu vermeiden, wird von den Übertragungseinrichtungen vor dem Senden bzw. Zugriff auf das Übertragungsmedium geprüft, ob aktuell eine Übertragung auf dem Übertragungsmedium bzw. den Energieversorgungsleitungen stattfindet. Hierzu wird durch die Übertragungseinrichtungen festgestellt, ob aktuell ein Signal über das Übertragungsmedium übertragen wird. Um das Vorhandensein eines Signals zu ermitteln, wird durch die Übertragungseinrichtungen der Signalpegel von auf dem Übertragungsmedium übertragenen Signalen gemessen. Bei der Übertragung der Signale über längere und gestörte Energieversorgungsleitungen kann der Signalpegel sehr gering sein und zu erheblichen Schwierigkeiten bei der Erkennung des Sendezustands einer Übertragungseinrichtung durch andere Übertragungseinrichtungen und damit zu Kollisionen bzw. zu erheblichen Störungen bei den Zugriffen der Übertragungseinrichtungen auf die Energieversorgungsleitungen führen.

[0002] Beim European Telecommunication Standard Institute (ETSI) ist bereits vorgeschlagen worden, vor einem Zugriff den allgemeinen mittleren Rauschpegel auf der Energieversorgungsleitung zu messen und zu überprüfen, ob dieser einen definierten Pegel überschreitet. Bei einer Überschreitung wird die Energieversorgungsleitung als belegt angesehen und die sendewilligen Übertragungseinrichtungen unterbinden das Senden von Signalen.

[0003] Des Weiteren ist in der DE 100 53 948 A1 zur besseren Erkennung von Signalen auf Energieversorgungsleitungen vorgeschlagen worden, den definierten Pegel nicht als einen festen Schwellwert zu definieren, sondern in Abhängigkeit von wenigstens einem einzigen gleichzeitig ermittelten veränderlichen Schwellwert zu ermitteln. Hierbei können mehrere einzeln gebildete Schwellwerte zu einem veränderlichen Schwellwert kombiniert werden. Je mehr diese veränderlichen Schwellwerte berücksichtigt werden, um so mehr zeitinvariant auftretende Störereignisse können berücksichtigt werden.

[0004] Da es sich bei den über Energieversorgungsleitungen übermittelten Signalen meist um breitbandige Signale – beispielsweise gemäß dem CDMA-Verfahren (Coded Digital Multiple Access) übertragene Signale – handelt, die mit Hilfe von Trägersignalen übertragen werden, kann der Signalpegel der Trägersignale sehr gering sein und auch unterhalb des Rauschpegels liegen, wodurch die Erkennung eines von einer Übertragungseinrichtung gesendeten Signals bzw. eines Sendesignals mit Hilfe von Schwellpegeln, die über dem Rauschpegel liegen, erheblich schwieriger wird.

[0005] Aus der EP 1 089 453 A1 ist eine Anordnung zum Übertragen digitaler Informationssignale über eine Energieleitung bekannt, bei der während der Zeitdauer der Signalübertragung die Signalstärke auf die Einhaltung einer oberen und einer unteren Schwellwertgrenze hin überwacht wird und die Verstärkung des Sendeverstärkers für das zu sendende Signal entsprechend geregelt wird – siehe Ansprüche 1 bis 3 sowie Fig. 3.

[0006] Aus der Entgegenhaltung DE 44 03 239 A1 ist eine weitere Anordnung und ein zugehöriges Verfahren bekannt, bei denen ein Datensignal nur übermittelt wird, so-

fern es einen bestimmten Wert bezogen auf ein Referenzsignal übersteigt – siehe hierzu Ansprüche 1, 6 und 8.

[0007] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, die Erkennung von breitbandigen Sendesignalen von an die Energieversorgungsleitungen angeschlossenen Übertragungseinrichtungen zu verbessern. Die Aufgabe wird ausgehend von einem Verfahren bzw. einer Übertragungseinrichtung zum sicheren Erkennen des Sendezustands von an ein Übertragungsmedium angeschlossenen Übertragungseinrichtungen gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs der Patentansprüche 1, 13 und 14 jeweils durch deren kennzeichnende Merkmale gelöst.

[0008] Der wesentliche Aspekt des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass von den Übertragungseinrichtungen des Übertragungssystems die Sendesignale mit Hilfe von mehreren Trägersignalen mit kurzzeitig überhöhtem Pegel über das Übertragungsmedium an die jeweils anderen Übertragungseinrichtungen übermittelt werden. Durch diese kurzzeitige Erhöhung des Pegels von mehreren Trägersignalen wird ein günstigeres Signal-Rauschsignal-Verhältnis erreicht, wodurch ein Sendesignal bzw. die Sendesignale einer Übertragungseinrichtung auf einer Energieversorgungsleitung erheblich leichter erkannt wird bzw. werden.

[0009] Da die Trägersignale auch in vorgegebenen schmalbandigen Bereichen mit hoher Dämpfung – in der Fachwelt auch als vorgegebene Notches für die anderweitig benutzte schmalbandige Frequenzbereiche bekannt – liegen können und die Trägersignale darüber hinaus auch durch Rundfunksender oder andere Sendeeinrichtungen gestört sein können, weisen erfindungsgemäß die mehreren Trägersignale unterschiedliche Trägerfrequenzbereiche oder Trägerfrequenzen auf – Anspruch 3. Besonders vorteilhaft sind die unterschiedlichen Trägerfrequenzbereiche oder Trägerfrequenzen vorgegeben und die Reihenfolge der vorgegebenen Trägerfrequenzbereiche oder Trägerfrequenzen, mit der die mehreren Trägersignale über die Energieversorgungsleitung übermittelt werden, ist auch vorgegeben, wobei die Trägersignale mit kurzzeitig überhöhtem Pegel gesendet werden – Anspruch 4.

[0010] Alternativ weisen die mehreren Trägersignale kurzzeitig unterschiedliche Trägerfrequenzbereiche oder Trägerfrequenzen auf – Anspruch 5 –, wobei die kurzzeitig unterschiedlichen Trägerfrequenzbereiche oder Trägerfrequenzen vorgegeben sind und die Reihenfolge der vorgegebenen Trägerfrequenzen, mit der die mehreren Trägersignale über die Energieversorgungsleitung übermittelt werden, vorgegeben ist und die mehreren Trägersignale beim Senden mit den vorgegebenen, kurzzeitig unterschiedlichen Trägerfrequenzen mit überhöhtem Pegel gesendet werden – Anspruch 6. Durch dieses Frequency Hopping Verfahren mit vorgegebenen Frequenzbereichen oder Trägerfrequenzen und der vorgegebenen Reihenfolge der Frequenzbereiche oder Trägerfrequenzen können schmalbandig gedämpfte Trägersignale auch bei niedrigem Pegel noch erkannt werden und somit das Risiko des Nichterkennens von Trägersignalen minimiert wird bzw. Kollisionen vermieden werden.

[0011] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und einer Übertragungseinrichtung sind den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

[0012] Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand von drei Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen

[0013] Fig. 1 in einem Blockschaltbild ein Übertragungssystem mit Energieversorgungsleitungen EV,

[0014] Fig. 2 in einem Frequenz-Pegel-Diagramm das Frequency Hopping Prinzip, und

[0015] Fig. 3 in einem Zeit-Pegel-Diagramm das Fre-

quency Hopping Prinzip bei CDMA-orientierten Trägersignalen.

[0016] Fig. 1 zeigt ein Übertragungssystem US mit Energieversorgungsleitungen EL, an das mehrere Übertragungseinrichtungen UE angeschlossen sind. Die Übertragungseinrichtungen UE sind für die Übermittlung von Informationen bzw. Daten über die Energieversorgungsleitungen EL ausgestaltet. Hierzu sind die Übertragungseinrichtung (UE) mit nicht dargestellten Sende- und Empfangseinrichtungen ausgestattet. Für das Ausführungsbeispiel sei angenommen, dass die Übertragungseinrichtungen UE für die Übermittlung von Daten von mit den Übertragungseinrichtungen UE verbundenen Personalcomputern PC und dem Internet INT – in der Zeichnung durch die Bezeichnung INT angedeutet – und umgekehrt vorgesehen sind. Hierbei stellt eine der Übertragungseinrichtungen UE eine zentrale Übertragungseinrichtung UE' dar, über die die anderen Übertragungseinrichtungen UE mit dem Internet INT kommunizieren.

[0017] Des weiteren sei für das Ausführungsbeispiel angenommen, dass als Übertragungsverfahren das CDMA-Verfahren (Code Division Multiple Access) eingesetzt wird, wobei die Übertragung der Informationen blockweise erfolgt. Andere Übertragungsverfahren wie das OFDM- (Orthogonal Frequency Division Multiplex) bzw. DTM-Verfahren (Diskrete Tone Multiplex) sind alternativ möglich. Bei den erwähnten Übertragungsverfahren werden ein Trägersignal ts oder mehrere Trägersignale ts verwendet. Beim Ausführungsbeispiel werden die einzelnen Informationsblöcke mit jeweils mit dem gleichen Trägersignal ts mit der gleichen Trägerfrequenz übertragen.

[0018] Erfindungsgemäß werden die Informationen zumindest kurzzeitig mit unterschiedlichen Trägersignalen ts mit vorzugsweise unterschiedlichen Trägerfrequenzbereichen f oder Trägerfrequenzen übertragen. Vorteilhaft sind sowohl die Trägerfrequenzbereiche f bzw. die Trägerfrequenzen als auch die Reihenfolge der Trägerfrequenzbereiche f, mit denen die Trägersignale ts kurzzeitig gesendet werden, vorgegeben. Diese Vorgehensweise wird in der Fachwelt auch als Frequency Hopping bezeichnet. In Fig. 2 ist mit Hilfe eines Pegel-Frequenz-Diagramms das Frequency Hopping Prinzip dargestellt, wobei in der x-Koordinate die Trägerfrequenzen f und in der y-Koordinate die Pegel p angegeben sind. In der Fig. 2 sind beispielhaft fünf verschiedene Trägerfrequenzbereiche f1...f5 dargestellt, mit denen die blockweise aufeinanderfolgenden Trägersignale ts entweder kurzzeitig und schmalbandig oder alternativ jeweils vollständig übertragen werden. Hierbei ist erfindungsgemäß die Reihenfolge der Trägerfrequenzbereiche f1...f5 der Trägersignale ts ebenfalls vorgegeben, d. h. eine empfangende Übertragungseinrichtung UE weiß in welcher Reihenfolge die Trägerfrequenzbereiche f1...f5 von den Übertragungseinrichtungen UE gesendet werden. Beim Beispiel werden zu einem ersten Zeitpunkt t kurzzeitig ein Trägersignal ts in einem ersten Trägerfrequenzbereich f1 – der kleinste Frequenzbereich –, zu einem zweiten Zeitpunkt t + 1 kurzzeitig ein zweites Trägersignal ts mit einem zweiten Trägerfrequenzbereich f2 – höchster Frequenzbereich –, zu einem dritten Zeitpunkt t + 2 kurzzeitig ein drittes Trägersignal ts mit einem dritten Trägerfrequenzbereich f3 – mittlerer Frequenzbereich –, zu einem vierten Zeitpunkt t + 3 kurzzeitig ein viertes Trägersignal ts mit einem vierten Trägerfrequenzbereich f4 – zweit niedrigster Frequenzbereich –, und zu einem fünften Zeitpunkt t + 4 kurzzeitig ein fünftes Trägersignal ts mit einem fünften Trägerfrequenzbereich f5 – zweit höchster Frequenzbereich – gesendet. Diese Reihenfolge wird vorteilhaft in eine Tabelle – nicht dargestellt – eingetragen, die den Übertragungseinrichtungen UE bekannt ist. Des Weiteren werden die mehreren Trägersignale

ts nicht nur kurzzeitig mit den verschiedenen Trägerfrequenzbereichen f1...f5, sondern auch in diesem Zeitraum, d. h. kurzzeitig mit erhöhtem Pegel ph – in der Zeichnung durch eine strichlierte Linie angedeutet – übertragen, d. h. der Pegel ph der Trägersignale ts liegt in diesem Zeitraum deutlich über dem mittleren Rauschpegel mrp bzw. einem mittleren Signal – in der Zeichnung durch eine mit mrp bezeichnete strichlierte Linie angedeutet – auf der Energieversorgungsleitung EL. Durch diese kurzzeitige Pegelerhöhung des Trägersignals ts, die vorteilhaft zu Beginn eines Informationsblocks erfolgt, wird die Erkennung von Sendesignalen bzw. Trägersignalen ts durch die Übertragungseinrichtungen UE erheblich erleichtert.

[0019] Eine an die Energieversorgungsleitung BV angeschlossene und von dieser Signale empfangende Übertragungseinrichtung UE wird die empfangenen Signale entsprechend der in der Tabelle eingetragenen Trägerfrequenzbereiche f1...f5 filtern. Wird ein Trägersignal ts mit einem der Trägerfrequenzbereiche f1...f5 empfangen bzw. erkannt, wird auf das folgende Trägersignal ts gewartet, das einen entsprechend der Tabelle angegebenen Frequenzbereich f1...f5 aufweisen soll. So können die Trägerfrequenzbereiche f1...f5 mehrerer Trägersignale ts beobachtet und aufgrund der erkannten Reihenfolge der Frequenzbereiche f1...f5 der Trägersignale ts eindeutig erkannt werden, ob ein Sendesignal bzw. ein Trägersignal ts einer Übertragungseinrichtung UE über die Energieversorgungsleitungen EL übermittelt wird. Somit kann zusammen mit der Pegelerhöhung des Trägersignals ts eindeutig erkannt werden, ob die Energieversorgungsleitung EL frei ist oder ob aktuell ein Sendesignal bzw. ein Trägersignal ts übertragen wird, d. h. die Energieversorgungsleitung EL belegt ist.

[0020] Sollte ein Trägersignal ts mit einer der vorgegebenen Trägerfrequenzbereiche f1...f5 aufgrund von Störungen oder eines Ausfalls nicht erkannt werden, so wird auf das nächste Trägersignal ts gewartet. Stimmt der Trägerfrequenzbereich f1...f5 des nächsten Trägersignals ts mit dem in der Tabelle angegebenen überein, wird davon ausgegangen, dass ein Sendesignal bzw. ein Trägersignal ts über die Energieversorgungsleitung EL übertragen wird, d. h. diese belegt ist.

[0021] Fig. 3 zeigt beispielhaft die Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand von blockweise von Übertragungseinrichtungen UE zu sendenden Signalen. Die Trägersignale ts sind in einem Zeit-Pegel-Diagramm dargestellt, wobei in der x-Koordinate die Zeit t und in der y-Koordinate der Pegel p angegeben ist. Informationsblöcke B sind durch eine Codierung der Informationen gemäß dem CDMA-Übertragungsverfahren codiert, d. h. die einzelnen Informationen bzw. Daten sind durch einen Spreizalgorithmus in eine vorgegebene Folge von Informationen codiert. Diese Informationsblöcke B werden mit Hilfe von Trägersignalen ts übertragen, die beispielsweise stets die gleiche Frequenz fx aufweisen und mit einem stets gleichen mittleren Sendepiegel mrp gesendet werden. Erfindungsgemäß werden nun die mehreren Trägersignale ts kurzzeitig mit erhöhtem Pegel ph und zur Erhöhung der Erkennungssicherheit mit unterschiedlichen Frequenzen f1... in einer vorgegebenen Reihenfolge gesendet. Diese Erhöhung des Pegels der Trägersignale ts findet vorteilhaft zu Beginn des Sendens des jeweiligen Trägersignals ts statt, damit eine andere Übertragungseinrichtung UE das Trägersignal ts und damit die Belegung der Energieversorgungsleitungen EL möglichst frühzeitig erkennen kann. Wie aus Fig. 3 ersichtlich, ist der Bereich des Frequency Hopping, d. h. des Frequenzwechsels, relativ breit und die Trägersignale ts werden nur kurzzeitig gesendet. Folglich ist die mittlere Sendeleistung der Trägersignale ts sehr gering und verursacht nur geringe

Störungen. Die von einer Übertragungseinrichtung UE gesendeten Sendesignale bzw. Trägersignale ts können, wie bereits erläutert, durch die kurzzeitige Pegelerhöhung und das gleichzeitige Frequency Hopping erheblich einfacher durch die anderen Übertragungseinrichtungen UE erkannt werden, wobei die durch die Pegelerhöhung zusätzlich verursachten Störungen auf den Energieversorgungsleitungen EL sehr gering sind.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren ist nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern kann auch für drahtlose Übertragungsmedien oder andere Übertragungsmedien wie Koaxialkabel oder Telekommunikationsleitungen verwendet werden. Alternativ können Daten direkt mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens übertragen werden. Darüber hinaus können bei mehreren Trägersignalen die Daten ähnlich einem DTMF-Verfahren (Diskrete Tone Multiple Frequency) kodiert werden. Es können auch unterschiedliche Frequency Hopping Systeme, d. h. unterschiedliche Tabellen – d. h. unterschiedliche Gruppen von Trägerfrequenzen f... – verwendet werden um unterschiedliche Übertragungssysteme, die beispielsweise durch unterschiedliche Betreiber mit unterschiedlichen Übertragungsverfahren betrieben werden. Diese unterschiedlichen Frequency Hopping Systeme bzw. unterschiedliche Tabelle können auch dazu benutzt werden, um unterschiedliche Dienste in einem Übertragungssystem zu unterscheiden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum sicheren Erkennen von breitbandigen Sendesignalen von an ein Übertragungsmedium angeschlossenen Übertragungseinrichtungen (UE) eines Übertragungssystems (US) durch die jeweils anderen Übertragungseinrichtungen (UE), wobei die Übertragung mit Hilfe von Trägersignalen (ts) erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass von den Übertragungseinrichtungen (UE) des Übertragungssystems (US) die Sendesignale mit Hilfe von mehreren Trägersignalen (ts) mit kurzzeitig erhöhtem Pegel (ph) über das Übertragungsmedium an die jeweils anderen Übertragungseinrichtungen (UE) übermittelt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungsmedium durch zumindest eine Energieversorgungsleitung (EL) gebildet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren Trägersignale (ts) unterschiedliche Trägerfrequenzbereiche (f1...f5) oder Trägerfrequenzen aufweisen.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die unterschiedlichen Trägerfrequenzbereiche (f1...f5) oder Trägerfrequenzen vorgegeben sind, und dass die Reihenfolge der vorgegebenen Trägerfrequenzbereiche (f1...f5) oder Trägerfrequenzen, mit der die mehreren Trägersignale (ts) über die Energieversorgungsleitung (EL) übermittelt werden, vorgegeben ist, wobei die Trägersignale (ts) mit kurzzeitig erhöhtem Pegel (ph) gesendet werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren Trägersignale (ts) kurzzeitig unterschiedliche Trägerfrequenzbereiche (f1...f5) oder Trägerfrequenzen aufweisen.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die kurzzeitig unterschiedlichen Trägerfrequenzbereiche (f1...f5) oder Trägerfrequenzen vorgegeben sind, und dass die Reihenfolge der vorgegebenen Trägerfrequenzbereiche (f1...f5) oder Trägerfrequenzen, mit der die mehreren Trägersignale (ts) über die Energieversorgungsleitung (EL) übermittelt werden,

vorgegeben ist, wobei die mehreren Trägersignale (ts) beim Senden mit den vorgegebenen, kurzzeitig unterschiedlichen Trägerfrequenzbereichen (f1...f5) oder Trägerfrequenzen mit erhöhtem Pegel (ph) gesendet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Bandbreite der mehreren Trägersignale, in der kurzfristig unterschiedliche Trägerfrequenzbereiche (f1...f5) zugeordnet sind, in Abhängigkeit von den Laufzeiten im Übertragungssystem bzw. von Kohärenzbandbreite gewählt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 6, dadurch gekennzeichnet,

dass die Reihenfolge der vorgegebenen Trägerfrequenzbereiche (f1...f5) oder Trägerfrequenzen in einer Tabelle angegeben ist,

dass die Tabelle in den Übertragungseinrichtungen (UE) gespeichert ist,

dass in den Übertragungseinrichtungen (UE) anhand der Tabelle die von der zumindest einen Energieversorgungsleitung (EV) empfangenen Signale dahingehend untersucht werden, ob Trägersignale (ts) mit jeweiligen Trägerfrequenzbereichen (f1...f5) oder Trägerfrequenzen über die Energieversorgungsleitung (EV) gesendet werden, und

dass bei einem Erkennen von Trägersignalen (ts) gemäß der Tabelle die Energieversorgungsleitung (EV) als belegt erkannt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer blockweisen Übertragung der Information blockweise oder kurzzeitig je Block unterschiedliche Trägersignale (ts) gesendet werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägersignale (ts) blockweise oder kurzzeitig je Block mit unterschiedlichen Trägerfrequenzbereichen (f1...f5) oder Trägerfrequenzen gesendet werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass für unterschiedliche Übertragungssysteme (US) oder unterschiedliche Dienste eines Übertragungssystems (US) unterschiedliche Gruppen mit verschiedenen Trägerfrequenzbereichen (f1...f5) oder Trägerfrequenzen gebildet werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass für unterschiedliche Übertragungssysteme (US) oder unterschiedliche Dienste eines Übertragungssystems (US) unterschiedliche Gruppen mit verschiedenen Trägerfrequenzbereichen (f1...f5) oder Trägerfrequenzen mit einer vorgegebenen Reihenfolge gebildet werden.

13. Übertragungseinrichtung zum sicheren Erkennen von breitbandigen Sendesignalen von zusätzlich an ein Übertragungsmedium angeschlossenen anderen Übertragungseinrichtungen (UE) eines Übertragungssystems (US), wobei die Übertragung mit Hilfe von Trägersignalen (ts) erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass in den Übertragungseinrichtungen (UE) des Übertragungssystems (US) die Sendeeinrichtungen derart ausgestaltet sind,

dass die Sendesignale mit Hilfe von mehreren Trägersignalen (ts) mit kurzzeitig überhöhtem Pegel (ph) über das Übertragungsmedium an die jeweils anderen Übertragungseinrichtungen (UE) übermittelt werden.

14. Übertragungseinrichtung zum sicheren Erkennen von breitbandigen Sendesignalen von zusätzlich an ein Übertragungsmedium angeschlossenen anderen Übertragungseinrichtungen (UE) eines Übertragungssystems

stems (US), wobei die Übertragung mit Hilfe von Trägersignalen (ts) erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass in den Übertragungseinrichtungen (UE) des Übertragungssystems (US) die Empfangseinrichtungen derart ausgestaltet sind, dass die Sendesignale mit Hilfe von einer anderen Übertragungseinrichtung (UE) an das Übertragungsmedium gesendeten mehreren Trägersignalen (ts) mit kurzzeitig überhöhtem Pegel (ph) erkannt werden.

15. Übertragungseinrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Sende- bzw. Empfangseinrichtung derart ausgestaltet ist, dass die mehreren Trägersignale (ts) unterschiedliche Trägerfrequenzbereiche (f1 . . f5) oder Trägerfrequenzen oder die mehreren Trägersignale (ts) kurzzeitig unterschiedliche Trägerfrequenzbereiche (f1 . . f5) oder Trägerfrequenzen aufweisen.

16. Übertragungseinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Sende- bzw. Empfangseinrichtung derart ausgestaltet ist, dass die unterschiedlichen oder kurzzeitig unterschiedlichen Trägerfrequenzbereiche (f1 . . f5) oder Trägerfrequenzen in einer vorgegebenen Reihenfolge vorgesehen sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

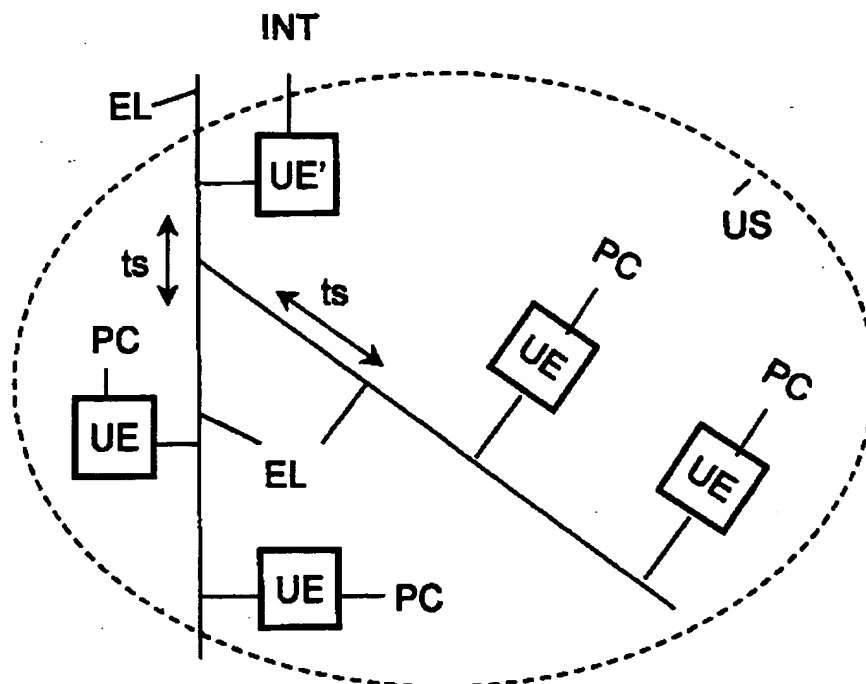
55

60

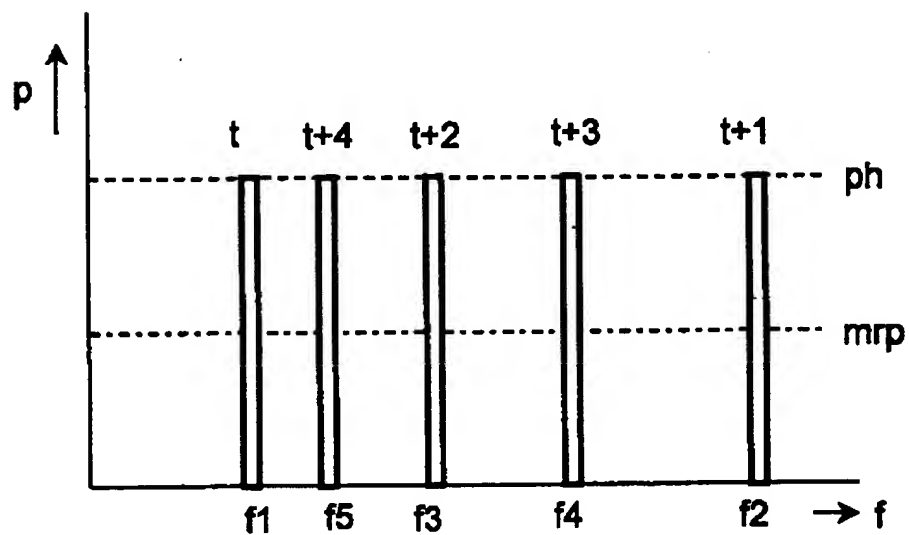
65

- Leerseite -

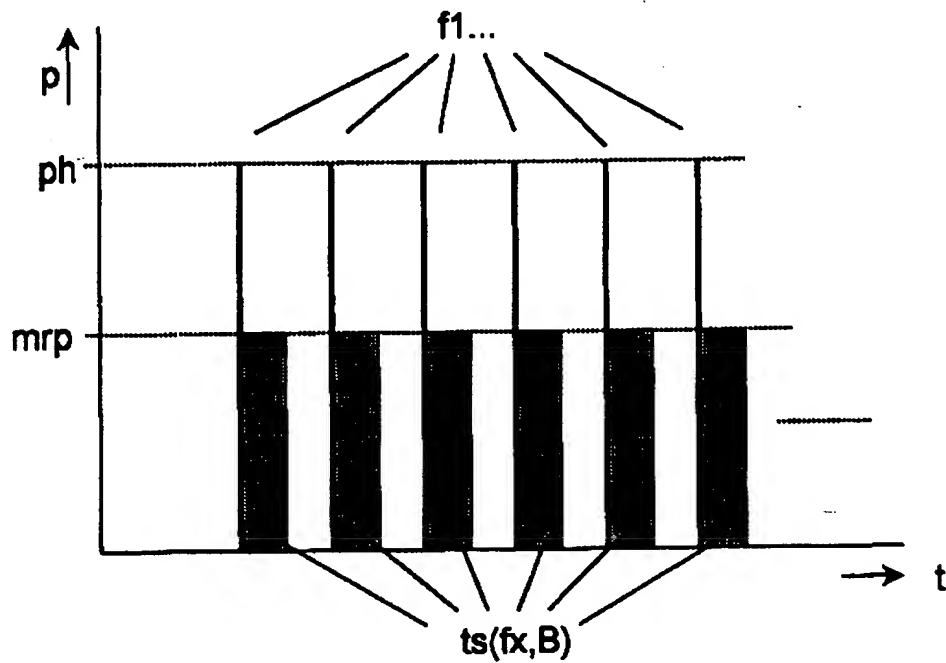
This Page Blank (uspto)



Figur 1



Figur 2



Figur 3

Claims

1. Method for certain detection of the transmit mode of transmission facilities (UE) of a transmission system (US), said
5 transmission facilities (UE) being connected to a transmission medium, by the respective other transmission facilities (UE), with the transmission taking place with the aid of carrier signals (ts),
characterized in that
10 the information from the transmission facilities (UE) of the transmission system (US) during the transmit mode is communicated to the transmission medium with the aid of a plurality of carrier signals (ts) with a briefly increased level (ph).
- 15 2. Method in accordance with Claim 1,
characterized in that
the transmission medium is formed by at least one power supply line (EL).
- 20 3. Method in accordance with Claim 1 or 2,
characterized in that
the plurality of carrier signals (ts) has different carrier frequency ranges (f1..f5) or carrier frequencies.
- 25 4. Method in accordance with Claim 3,
characterized in that
the different carrier frequency ranges (f1..f5) or carrier frequencies are predetermined and that the sequence of the
predetermined carrier frequency ranges (f1..f5) or carrier
30 frequencies with which the plurality of carrier signals (ts) is communicated via the power supply line (EL) are predetermined, with the carrier signals (ts) being transmitted at a briefly increased level (ph).
- 35 5. Method in accordance with Claims 1 or 2,
characterized in that

the plurality of carrier signals (ts) has briefly different carrier frequency ranges (f1..f5) or carrier frequencies.

6. Method in accordance with Claim 5,
5 characterized in that
the briefly different carrier frequency ranges (f1..f5) or carrier frequencies are predetermined, and that the sequence of the predetermined carrier frequency ranges (f1..f5) or carrier frequencies, with which the plurality of carrier signals (ts) is
10 communicated via the power supply line (EL), is predetermined, with the plurality of carrier signals (ts) during transmission with the predetermined, briefly different, carrier frequency ranges (f1..f5) or carrier frequencies being transmitted at increased level (ph).

15
7. Method in accordance with Claim 5 or 6,
characterized in that
the bandwidth of the plurality of carrier signals, to which the briefly different carrier frequency ranges (f1..f5) are assigned,
20 are chosen depending on the transit times in the transmission system or on the coherence bandwidth.

8. Method in accordance with Claim 4 or 6,
characterized in that
25 the sequence of the predetermined carrier frequency ranges (f1..f5) or carrier frequencies is given in a table, that the table is stored in the transmission facilities (UE), that in the transmission facilities (UE) the signals from at least one power supply line (EV) are checked using the table to
30 determine whether carrier signals (ts) with respective carrier frequency ranges (f1..f5) or carrier frequencies are being transmitted via the power supply line (EV), and that when carrier signals (ts) in accordance with the table are detected, the power supply line (EV) is considered busy.

35
9. Method in accordance with one of the preceding claims,
characterized in that

where the information is transmitted in blocks, different carrier signals (ts) are transmitted in blocks or briefly per block.

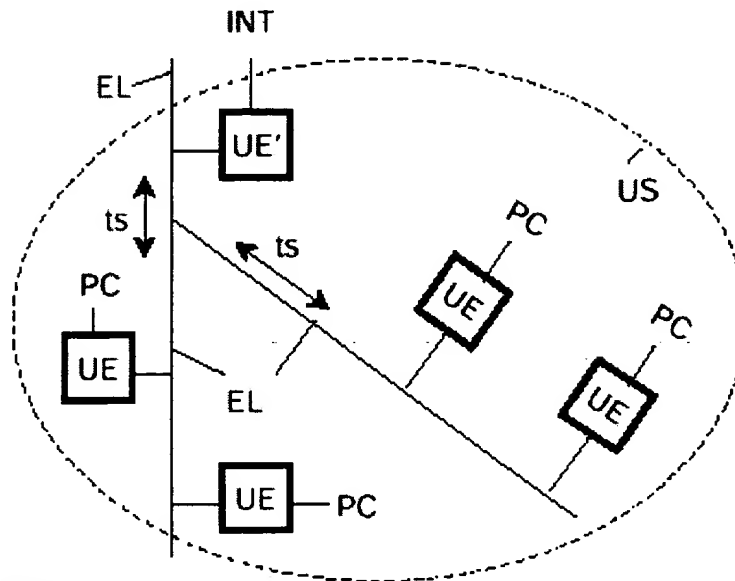
10. Method in accordance with one of Claims 3 to 8,
5 characterized in that
the carrier signals (ts) are transmitted in blocks or briefly per block with different carrier frequency ranges (f1..f5) or carrier frequencies.
- 10 11. Method in accordance with one of Claims 3 to 10,
characterized in that
different groups with different carrier frequency ranges (f1..f5)
or carrier frequencies are formed for different transmission
systems (US) or different services of a transmission system (US).
15
12. Method in accordance with one of Claims 3 to 10,
characterized in that
that different groups with different carrier frequency ranges
(f1..f5) or carrier frequencies with a predetermined sequence are
20 formed for different transmission systems (US) or different
services of a transmission system (US).
13. Transmission facility for certain detection of the transmit
mode of transmission facilities (UE) of a transmission system
25 (US), said transmission facilities (UE) additionally being
connected to a transmission medium, with the transmission taking
place with the aid of carrier signals (ts),
characterized in that
in the transmission facilities (UE) of the transmission system
30 (US) the transmission facilities are configured in such a way that
during the transmit mode the information is communicated to the
transmission medium with the aid of a plurality of carrier signals
(ts) with a briefly increased level (ph).
- 35 14. Transmission facility for the certain detection of the
transmit mode of other transmission facilities (UE) of a
transmission system (US), said transmission facilities (UE)

additionally being connected to a transmission medium, with the transmission taking place with the aid of carrier signals (ts), characterized in that

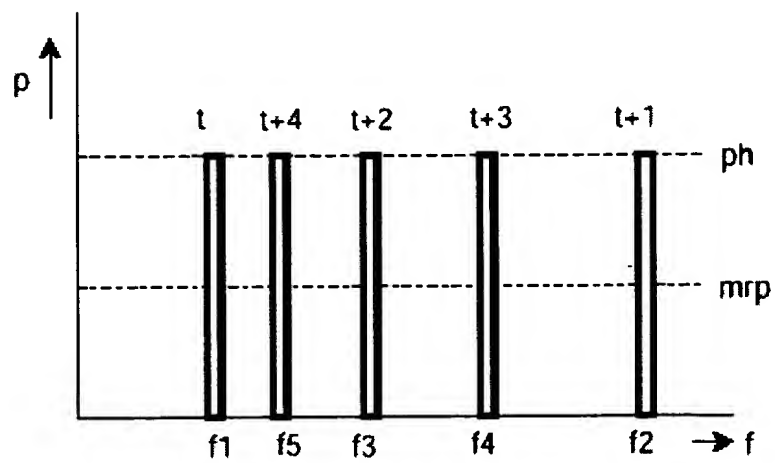
- 5 in the transmission facilities (UE) of the transmission system (US) the reception devices are configured in such a way that a plurality of carrier signals (ts) with a briefly increased level (ph) transmitted to the transmission medium during the transmit mode of a different transmission facility (UE) are detected.

- 10 15. Transmission facility in accordance with Claim 13 or 14, characterized in that
the transmission or reception device is designed in such a way that the plurality of carrier signals (ts) has different carrier frequency ranges (f1..f5) or carrier frequencies or the plurality
15 of carrier signals (ts) has briefly different carrier frequency ranges (f1..f5) or carrier frequencies.

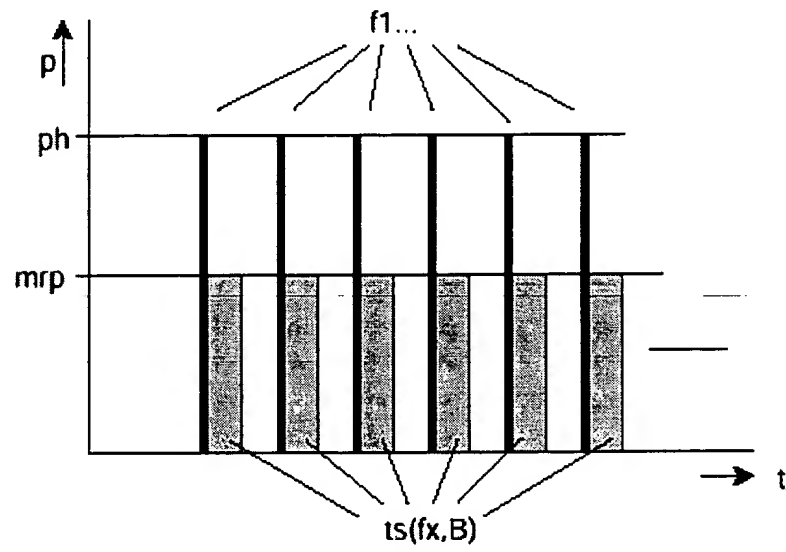
16. Transmission facility in accordance with Claim 15, characterized in that
20 the transmission or reception device is designed in such a way that the different or briefly different carrier frequency ranges (f1..f5) or carrier frequencies are provided in a predetermined sequence.



Figur 1



Figur 2



Figur 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.